

DERWENT-ACC-NO: 2000-307497

DERWENT-WEEK: 200027

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Operation controlled refrigerator has
controller which controls compressor operation, based on
information provided to it from outside

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0264303 (September 18, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2000088421 A	015	F25D 011/00	March 31, 2000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2000088421A	September 18, 1998	N/A	1998JP-0264303

INT-CL (IPC): F25D011/00, F25D021/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000088421A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The refrigerator comprises a compressor (3) and a controller (11) which operates the compressor for duration as per the information provided to a receiver (17) from outside through cable or wireless. The controller maintains the inner temperature to preset value, using feedback from a temperature sensor (10).

USE - For refrigeration.

ADVANTAGE - Reduces power consumption, as the controller operates refrigerator based on the information provided from outside.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic diagram of refrigerator with its operation duration controlled.

Compressor 3

Temperature sensor 10

Controller 11

Receiver 17

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/14

TITLE-TERMS: OPERATE CONTROL REFRIGERATE CONTROL CONTROL
COMPRESSOR OPERATE
BASED INFORMATION

DERWENT-CLASS: Q75 X27

EPI-CODES: X27-F02A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-230015

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-88421

(P2000-88421A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int. Cl.

F 2 5 D 11/00
21/08

識別記号

1 0 1

F I

F 2 5 D 11/00
21/08

キーワード (参考)

1 0 1 B 3 L 0 4 5
A 3 L 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-264303

(22) 出願日

平成10年9月18日 (1998.9.18)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松林 秀

栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地

株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72) 発明者 店網 太一

栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地

株式会社日立製作所冷熱事業部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

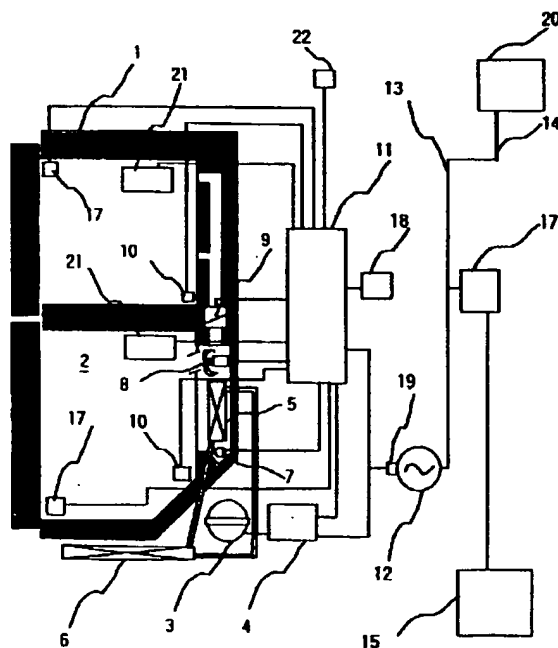
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】電力ピーク時間帯において、食品の鮮度や経済性を損ねずに、消費電力を低減する冷蔵庫を提供する。

【解決手段】圧縮機と凝縮器とキャピラリチューブと蒸発器とを順次接続した冷凍サイクルと、任意の時間帯に少なくとも冷凍室の設定温度を任意温度だけ低くしたプリクール設定温度に変更する時間制御手段とを備える。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室と、貯蔵室内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段からの出力に基づき前記圧縮機を駆動する制御手段とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段を有し、前記制御手段が、前記受信手段により受信された情報に基づいて決定された時間帯において前記圧縮機を連続運転させる冷蔵庫。

【請求項2】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、貯蔵室内の温度を検出する検出手段と、前記冷蔵庫の運転を調節する制御手段とを有し、この制御手段が、前記温度検出手段からの信号に基づいて前記圧縮機が駆動される時間帯と前記貯蔵室の温度とを決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記貯蔵室内を前記決定された温度まで冷却運転させる冷蔵庫。

【請求項3】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、前記冷蔵庫外の温度を検出する検出手段と、前記冷蔵庫の運転を調節する制御手段とを有し、この制御手段が、前記温度検出手段からの信号に基づいて前記圧縮機が駆動される時間帯と前記貯蔵室の温度とを決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記貯蔵室内を前記決定された温度まで冷却運転させる冷蔵庫。

【請求項4】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて、前記圧縮機が駆動される時間帯と前記冷蔵庫の運転率を決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記冷蔵庫の運転率以下の運転率に調節する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項5】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて、前記圧縮機が駆動される時間帯と前記圧縮機の最高回転数より低い回転数を決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記圧縮機を前記決定された回転数以下の回転数で駆動する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項6】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室と、この貯蔵室内の空気を流動させるファンとを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情

報を受ける受信手段と、

前記受信手段により受信された情報に基づいて、前記圧縮機が駆動される時間帯と前記ファンの最高回転数より低い回転数を決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記ファンを前記決定された回転数以下の回転数で駆動する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項7】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、

前記受信手段により受信された情報に基づいて任意の時間帯を決定し、前記決定された時間帯に前記冷蔵庫の運転を停止する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項8】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて任意の時間帯を決定し、前記決定された時間帯に前記圧縮機の駆動を停止する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項9】圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室と、この貯蔵室内の空気を流動させるファンとを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて任意の時間帯を決定し、前記決定された時間帯に前記ファンの駆動を停止する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【請求項10】内側に形成された貯蔵室と、この貯蔵室内の空気を冷却する冷却器を含んでなる冷凍サイクルと、加熱されて前記冷却器に付着する霜を溶かすヒータとを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて任意の時間帯を決定し、前記決定された時間帯に前記ヒータの作動を停止する制御手段とを備えた冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は冷蔵庫に関し、消費電力を低減させるものに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電力需要のピークカットによる負荷平準化を目的とした冷蔵庫が特開平09-287863号公報、また、自動販売機の運転制御方法が特開平6-60260号公報に紹介されている。

【0003】前記冷蔵庫については、任意の時間帯に冷凍室の設定温度を任意温度だけ高くした第2設定温度に変更する時間制御手段を備え、これにより任意の時間帯の開始時刻から圧縮機の運転を停止させ、冷凍室が第2

設定温度以上になったときのみ圧縮機を運転させ、任意の時間帯においては冷凍室温度を第2設定温度に制御することを特徴としている。また、任意の時間帯の開始時刻前に圧縮機を一定時間、強制的に連続運転させ、プリクールを行うものである。

【0004】また、前記自動販売機においては、庫内に収納した缶系商品を保冷して商品として販売する自販機の運転制御に関し、電力需要の少ない深夜の時間帯における庫内設定温度を通常運転時のそれより低温側にシフトし、冷凍機をサーモスタットサイクル制御し、商品自身を蓄熱材としてエネルギーを夜間の内に蓄熱しておき、夜間に蓄えたエネルギーを日中に放出して昼間の消費電力を低く押さえるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような制御では、任意の時間帯に冷凍室の設定温度を任意温度だけ高くした第2設定温度に変更するため、冷凍室ばかりでなく、冷蔵室、野菜室、チルド室、氷温室等の温度も、冷凍室の設定温度変更による影響を受け、室温が通常時より高めにシフトし、各々の室に保存した食品の最適温度に到達せず、食品の味が落ちる、保存期間が短くなる等の課題があった。

【0006】また、任意の時間帯の開始時刻前に圧縮機を一定時間、強制的に連続運転させ、プリクールを行う制御や商品自身を蓄熱材としてエネルギーを夜間の内に蓄熱しておき、夜間に蓄えたエネルギーを日中に放出して昼間の消費電力を低く押さえる自販機の制御においては、単純なタイマーによるプリクール時間制御を行っているため、必要以上、または不十分なプリクールを行う場合があり、正確性を欠き、経済的に課題があった。

【0007】また、上記の従来技術では電力会社や情報機関等から、電力状況についての情報が配信された場合に、これに応じて冷蔵庫の運転を調整することはできないものであった。特に、電力使用料が著しく増大している場合に、一時的に電力使用を調整する必要性が生じる点については考慮されていなかった。

【0008】本発明は上記課題を解決するものであり、その目的は、消費電力量を低減できる冷蔵庫を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室と、貯蔵室内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段からの出力に基づき、前記貯蔵室の温度を予め決定された温度まで冷却する制御手段とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段を有し、前記制御手段が、前記受信手段により受信された情報に基づいて決定された時間帯において前記圧縮機を前記予め決定された温度より低い温度で連続運転させる

ものである。

【0010】あるいは、圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、貯蔵室内の温度を検出する検出手段と、前記冷蔵庫の運転を調節する制御手段とを有し、この制御手段が、前記温度検出手段からの信号に基づいて前記圧縮機が駆動される時間帯と前記貯蔵室の温度とを決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記貯蔵室内を前記決定された温度まで冷却運転させるものである。

【0011】また、圧縮機を含んでなる冷凍サイクルと、内側に形成された貯蔵室とを有する冷蔵庫において、庫外と無線あるいは有線を介して庫外から与えられる情報を受ける受信手段と、前記受信手段により受信された情報に基づいて、前記圧縮機が駆動される時間帯と前記冷蔵庫の運転率を決定し、前記冷蔵庫を前記決定された時間帯に前記冷蔵庫の運転率以下の運転率に調節する制御手段とを備えたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】本発明の第1の実施の形態は、圧縮機と凝縮器とを蒸発器とを順次接続した冷凍サイクルと、任意の時間帯に少なくとも冷凍室の設定温度を任意温度だけ低く設定された温度に変更する制御手段とを備え、前記制御手段により、冷凍室温度、外気温度、負荷量に応じて決定された時間だけ任意の時間帯の開始時刻から前倒しして強制的に運転される冷蔵庫である。

【0014】以下、本発明の実施の形態1を図1ないし9により説明する。図1は、本発明に係る冷蔵庫の実施例の概略構成を示す概略図である。図2は、図1に示した冷蔵庫の制御装置における制御の流れを示すブロック図である。図3は、図1に示した冷蔵庫の制御装置で用いられる電力料金テーブルを示す図である。図4は、図1に示す冷蔵庫の時刻変化に対する運転状況を示す運転図である。図5は、図1に示す冷蔵庫に配信される電力情報の配信の繋がりを示す概略図である。図6は、図1に示す冷蔵庫の運転の流れを示す図である。図7は、図1に示す冷蔵庫の1つの運転条件を算出する流れを示す図である。図8は、図1に示す冷蔵庫の別の運転条件を算出する流れを示す図である。図9は、図1に示す冷蔵庫のさらに別の運転条件を算出する流れを示す図である。図10は、図1に示す冷蔵庫の圧縮機の運転条件の演算の流れを示す図である。

【0015】図1において、冷蔵庫本体1は背面下方に機械室を備え、この機械室に圧縮機3が配置されている。この圧縮機3は冷蔵庫の底部に配置された凝縮器6及び冷蔵庫1内部に配置された冷却器5と内側に冷媒を有した管路で結合されて、圧縮機3がインバータ手段4により駆動されることにより管路の内部を冷媒が循環して、冷凍サイクルを構成する。冷蔵庫1内側には貯蔵室

2が形成されており、貯蔵室2内は冷却器5により冷却された個内の空気をファン8により循環させることにより冷却される。また、本実施の形態の冷蔵庫では貯蔵室が複数形成されており、冷却器5の上方の貯蔵室へは冷却器5が形成された部屋から、冷気の通路が連通されて形成されており、通路途中に形成されたダンパにより供給される冷気の量が調節される。7は冷却器下方に配置されたヒータであり、このヒータ7が加熱されることにより冷蔵庫1の冷却運転に伴い冷却器表面に付着した霜を溶かすものである。また、冷蔵庫本体1には、扉3 1、3 1' が配設されており、この扉の開閉が扉開閉検出手段により検出される。本実施形態の冷蔵庫には、制御回路11が備えられている。この制御回路11は、インバータ手段4、ヒータ7、モータ8、ダンパ9、庫内温度検出手段10、扉開閉検出手段17、警報器18、庫内貯蔵物負荷量検出手段21及び庫外温度検出手段21と結線されており、これらと信号を授受し、これらの作動を調節することで冷蔵庫の運転を制御するものである。たとえば、各貯蔵室の温度が温度検出手段10により検出され、この信号を制御回路11が受けて、圧縮機3の駆動、あるいはファン8の駆動や、ダンパ9の開閉の信号指令を発信する。

【0016】また、冷蔵庫1はコンセント19を介して商用電源12と接続され、電力の供給を受ける。このコンセント19はインバータ手段4を介して圧縮機3へ接続されるとともに、制御手段11と接続されている。商用電源12へは、電力会社20から電力線14を介して電力が供給される。そして、図示していないが電圧の変換手段を経て、各需要家では電灯線13を伝って電力が商用電源12まで供給されると同時に、この電灯線13 30 には、電力会社あるいは公共団体が情報発信手段15により発信した電力使用状況や電力料金等の情報が受信手段17で受信されて、供給される。すなわち、電灯線13は、冷蔵庫1へ電力と電力情報とを供給する媒体となっている。

【0017】電力料金は、例えば図3に典型的な例として図示したような基本的電力料金テーブルに準じて、季節、時間帯により、電力負荷に応じた異なる料金が設定される。この図で示されるように、典型的には電力負荷が大きくなると考えられる12時から18時までの時間 40 に他の時間帯より高い電力の料金が設定されている。夏場や冬場では、空調の電源としての電力の使用量が増大するためである。このような、電力料金テーブルは典型的には電力会社により設定されるが、公共団体や政府によっても決定される場合も有る。また、この基本電力料金テーブルについての情報は公共団体や情報機関が行う広報活動等で予め周知されており、この情報を記憶する料金テーブル記憶手段23が制御回路11内に備えられている。また、この基本電力料金テーブルは、図4に示すように、例えば一般電話回線あるいは無線回線とい

た回線を有する通信システムを通じて、電力会社から各需要家(家庭や工場等)に配信されてもよい。この回線からの情報は図1にも示す通り、各需要家の受信手段17から別の回線、例えば無線や電灯線を通じて各需要家の電気機器に配信される。特に本実施の形態では、冷蔵庫の制御回路11へ連通されているものである。このような構成にすることで、リアルタイムに電力料金の情報が得られ、災害時や電力使用量の一時的な急激な増大といった異常事態の際の連絡やそれに伴う指令等もリアルタイムに得ることができる。各需要家においては、上記設定された基本電力料金テーブルの中で、制御を行おうとする時間帯の電力料金が、冷蔵庫制御回路11中に設けられた記憶手段23に記憶された基本電力料金テーブルの情報より計時手段25の信号を用いて時刻管理手段24により検出されるか、または図4の配信システムにより配信された情報を受信することによって検出される。制御回路11は、このようにして得られた電力料金の情報を元にして、冷蔵庫の強制的な運転制御の一つとしてプリクール運転の制御を行う。これらの制御は、一般的にDSM(Demand Side Management)と呼ばれる技術における制御方法の一つである。

【0018】運転制御手段27が行うプリクール運転制御は、電力ピーク時間帯(図3では12時から18時)になる前に、冷凍室の冷却温度を通常設定されている-18℃からプリクールの設定温度(図3では例として-25℃)に冷却させる。このように、本実施の形態では、電力料金の高い使用電力のピーク時間帯以前に、通常よりも低い温度まで冷凍室を冷却する運転を行って余分に冷却を行うことで、ピーク時間帯では圧縮機の運転を抑制して、電力消費量を抑え、電力料金を低減させるという効果を奏することができる。

【0019】本実施の形態は、プリクールの制御において、冷凍室が上記プリクール設定温度に低下するまで圧縮機3を強制的に駆動するものである。また、冷凍室が上記の設定温度に低下するまで、圧縮機3を予め定められた回転数で、例えば通常の運転の際の最大回転数で駆動するようにしても、上記の効果を奏することができる。

【0020】また、プリクール運転開始時刻は、図6にも示すように、プリクール運転開始時に検出された貯蔵室温度、外気温度、負荷量に応じて、必要とするプリクール運転時間が演算手段26において決定され、料金テーブル記憶手段23で記憶あるいは配信された料金テーブルと計時手段25からの信号とに基づき、電力ピーク時間帯の開始時刻(図3では12時)から前倒しして算出される。例えば、図7に示すように現在の冷凍室温度と標準の冷凍室温度とからプリクール運転条件1が算出される。あるいは、図8に示すように現在の外気温度と標準の外気温度からプリクール運転条件2が算出される。図9の現在の負荷量と標準の負荷量からプリクール

運転条件3が算出され、これらの運転条件に基づき、プリクール運転時間は算出される。上記の標準の温度や量は、実験や測定により得られたデータを基にして決定される。特に、標準の外気温度は時期により変動するので、プリクールに必要な時間はその季節により異なる。*

*【0021】このプリクール運転時間算出に関わる演算式については、以下に示す式(1)、および式(2)等が考えられる。

【0022】

【数1】

$$Q_a = Q + \alpha_1 \cdot (T_{fa} - T_f) + \alpha_2 \cdot (T_{ca} - T_c) + \alpha_3 \cdot (M_a - M) \quad \text{式(1)}$$

Q_a : 必要冷凍能力

Q : 標準冷凍能力

α_1 : 定数

α_2 : 定数

α_3 : 定数

T_{fa} : 実際の冷凍室温度

T_f : 冷凍室温度の標準値

T_{ca} : 実際の外気温度

T_c : 外気温度の標準値

M_a : 実際の負荷量

M : 負荷量の標準値

【0023】

※ ※【数2】

$$t_a = t \cdot (Q_a / Q) + t_1$$

式(2)

t_a : プリクール運転時間

t : プリクール運転時間の標準値

t_1 : 定数

【0024】式(1)において、第1項のプリクールに必要な標準冷凍能力は実験等のデータで既知であるとする。第2項によりプリクール運転条件1が算出、第3項によりプリクール運転条件2が算出、第4項によりプリクール運転条件3が算出される。

【0025】このようにして算出された複数の運転条件から、図10に示すように、プリクール運転条件が算出され、これに基づいて、演算手段により必要な圧縮機の回転数、運転時間が算出される。

【0026】また、式(2)において、必要冷凍能力が演算され、プリクールが必要な運転時間が算出される。★

★これから、電力料金のピーク時間帯開始時刻を考慮して
30 プリクールの運転開始時刻が決定され、運転制御手段27において、圧縮機運転制御手段30を通してインバータ手段4へ指令が入力される。さらに、式(1)のかわりに式(3)を用いても良い。この式では、上記式(1)の第2項、第3項、第4項の第2と3項、第3と第4項、第4項と第2項との積のそれぞれと適切な係数との積を加えている。これによっても、同様にプリクールの運転開始時刻が決定される。

【0027】

【数3】

$$Qa = Q + \alpha 1 \cdot (Tfa - Tf) \cdot (Tca - Tc) \\ + \alpha 2 \cdot (Tca - Tc) \cdot (Ma - M) \\ + \alpha 3 \cdot (Ma - M) \cdot (Tfa - Tf)$$

式(3)

Qa: 必要冷凍能力

Q: 標準冷凍能力

 $\alpha 1$: 定数 $\alpha 2$: 定数 $\alpha 3$: 定数

Tfa: 実際の冷凍室温度

Tf: 冷凍室温度の標準値

Tca: 実際の外気温度

Tc: 外気温度の標準値

Ma: 実際の負荷量

M: 負荷量の標準値

【0028】尚、冷凍室温度、外気温度は冷蔵庫制御回路中のサーミスタ回路により検出されるが、本発明において温度の検出手段はこれらに限定されるものではないことは言うまでもない。たとえば、庫内あるいは庫外に設けられた温度センサを用いても良い。また、負荷量は、負荷量検出手段として庫内に配置された重量検知センサ、歪みセンサからの出力を用いて検出することができる。または、その直前に冷凍室設定温度上限温度から下限温度に到達するまでの圧縮機回転数と要した時間を検出して、その結果から負荷量を検出しても良い。プリクール運転時間の算出を実用化する場合、プリクール運転時間の標準値から決定されるプリクール運転開始時刻の標準時刻に対し、遡って2時間程度前から2時間程度後まで、予め定められた間隔で実際の冷凍室温度、外気温度、負荷量をモニタしておき、これらの検出結果を式(1)、式(2)に適用して得られる算出値を採用しても良い。また、運転条件として、現在の温度や負荷量の値ではなく、上記のように継続して検出し記録したデータを用いても良いものである。

【0029】プリクール運転開始時刻(図1では6時)になると、圧縮機3は上述のように予め決定された回転数で運転を開始する。図3の例では、10時に冷凍室温度は-25℃に到達し、その後、圧縮機回転数を徐々に低減しながら、12時まで-25℃を維持し、電力ピーク時間帯の開始時刻(図3では12時)に圧縮機の運転は停止する。その後、冷凍室温度は、徐々に上昇する。電力ピーク時間帯の終了時刻(図3では18時)になると、再び冷凍室設定温度-18℃を維持するよう、圧縮機3が運転制御される。

【0030】上記説明した実施例の構成により、冷蔵庫において、電力ピーク時間帯の開始時刻より遡った時刻から圧縮機を所定の回転数で強制運転させておき、電力ピーク時間帯での電力消費量を低減し、電力需要のピーク

* クカットによる負荷平準化が達成できる。さらに、電力ピーク時間帯になる前に冷凍室はプリクール設定温度に到達する。このため、電力ピーク時間帯における電力消費量が低減されて、電力料金が安い時間帯で電力が消費されることになり、各需要家における電力消費、電力料金を低減することができる。また、冷蔵庫の冷凍室温度や外気温度、貯蔵室内の貯蔵品の量(負荷量)に応じて強制運転する時間を定めている。また、強制運転の運転制御の時間帯は一律に固定されていない。このため、必要以上に冷蔵庫が運転されて無駄な電力消費が発生したり、上記強制運転により冷蔵庫内に蓄えられる蓄熱量が不十分になってしまうことを低減できる。したがって、強制運転中や電力ピーク時間帯に圧縮機の運転を抑制している間に、貯蔵室の温度が高くなって保存された食品への悪影響が生じることを低減できる。

【0031】上記演算手段26において、プリクール運転時間を算出し、これらを図示していないが、圧縮機3の積算運転時間とを比較評価した結果、ヒータ7を加熱して行う除霜運転の開始時刻が、プリクール運転時間帯内に該当すると判断された場合には、電力ピークの時間帯前のプリクール運転の前に除霜運転を行い、続いてプリクール運転を行うようにしてもよい。この除霜運転の際、前記制御回路が、上記ヒータの加熱温度を通常の除霜運転の場合の加熱温度より、予め定められた温度だけ低い温度になるように制御する。このために、前記制御回路は、ヒータへ通電する電流値の大きさを、通常の除霜運転の場合の値より、予め定められた値だけ低い電流値になるように設定することができる。また、ヒータへ印加する電圧値の大きさを、通常の除霜運転の場合の値より、予め定められた値だけ低い電圧値になるように設定してもよい。この際には、除霜運転終了の判定は除霜運転の運転時間の長さを判定して行う。

【0032】このような構成とすることで、プリクール

11

中に冷却器5の性能が大きく低下して所期の温度の低下が達成されなくなることを抑制できる。もし冷却器5が除霜されず霜が多く付着した状態で十分に庫内を冷却しきれなかった場合、電力ピークの時間帯が開始されて庫内温度が上昇してしまったとすると、運転を行っても庫内を十分に冷却できず、貯蔵物に悪影響を与えてしまうということが発生する。上記の構成でこのようなことを低減できる。また、この電力ピーク帯で冷却運転を行う場合には、十分に除霜されているので冷却性能は高い状態であるので、圧縮機の回転数、あるいはファンの回転数をより低く設定して運転が可能となる。このことにより、さらに消費電力を低減できる。また、除霜運転の温度を通常の場合より、低く設定して行うので、除霜により必要異常に庫内温度が上昇して、つづく電力ピーク時間帯の前のプリクールでも十分に庫内温度を冷却できなくなることが発生してしまうことを抑制できる。

【0033】本発明の実施の形態2を図11により、説明する。図11は、本発明の第2の実施の形態に係る冷蔵庫の圧縮機の回転数の制御方法を示す流れ図である。

【0034】本実施の形態は、予め記憶された、あるいは配信された情報に基づいて定められた任意の時間帯、例えば電力料金情報に基づいて定められた時間帯に、冷蔵庫の制御回路により、冷蔵庫の運転が抑制される冷蔵庫である。あるいは、本実施の形態は、記憶、あるいは配信された電力料金情報に基づいて定められた時間帯、例えば電力使用がピーク時間帯に、冷蔵庫の制御回路により、冷蔵庫の運転率を低くするように制御される冷蔵庫である。。特に、圧縮機の最大回転数の設定値を任意の回転数だけ低くした第2設定回転数に変更されるものである。

【0035】このことにより、電力ピーク時間帯における電力消費量が抑制され、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能となる。さらに、電力料金が低い時間帯での電力消費が減らされることにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。特に、緊急に電力会社から一時的でも電力消費を抑えるようにとの情報が背信された場合には、このような運転を行うことにより、使用電力ピークとなる時間帯での電力消費を抑えることにより、電力需要のピークカットが達成できる。

【0036】上記構成において、電力ピーク時間帯での運転条件、例えば圧縮機あるいはファンの回転数やヒータの温度の低下の量は、上述のように検出された冷蔵庫内の温度、庫外の温度、負荷の量に応じて決定できる。この場合には、庫内の温度、庫外の温度、負荷量が大きくなるに伴い、低下の量が小さくなるように決定されることが望ましい。

【0037】上記の効果は、前記制御回路が、庫内の冷気を通流させるファンの最大回転数の設定値を任意の回転数だけ低くした第2の設定回転数に変更することによ

12

っても達成される。また、前記制御回路が、上記ヒータの加熱温度を通常の除霜運転の場合の加熱温度より、予め定められた温度だけ低い温度になるように設定することによっても同様な効果が達成される。このために、前記制御回路は、ヒータへ通電する電流値の大きさを、通常の除霜運転の場合の値より、予め定められた値だけ低い電流値になるように設定してもよい。また、ヒータへ印加する電圧値の大きさを、通常の除霜運転の場合の値より、予め定められた値だけ低い電圧値になるように設定してもよい。この際には、除霜運転終了の判定は除霜運転の運転時間の長さを判定して行うことが望ましい。

【0038】本発明の第3の実施の形態は、予め記憶された、あるいは配信された情報に基づいて定められた任意の時間帯、例えば電力料金情報に基づいて定められた時間帯に、冷蔵庫の運転を停止するものである。特に、蒸発器の霜を溶かすヒータを備えて、圧縮機の運転積算時間によりこのヒータへの通電開始時間が決定される冷蔵庫において、冷蔵庫の制御装置が、ヒータによる除霜の開始時刻が前記任意の時間帯内となった場合には、ヒータへ通電しないように制御するものである。

【0039】本発明の実施の形態3を図10により、説明する。本実施の形態においては、制御装置によりヒータが加熱されて行われる除霜運転の開始時刻が電力ピーク時間帯内に該当したと判断された場合には、前記ヒータの作動が停止されるものである。例えば、ヒータ運転制御手段により、ヒータへの通電回路の結線に設けられたリレー手段が開状態にされ、ヒータへの通電が切断されるものである。あるいは、ヒータ運転制御手段において、ヒータ運転制御手段により発信される通電開始指令が無効にされ、或は指令の発信が停止されるように制御されても良い。次に、任意の時間帯が終了した時点より通電開始指令が有効とされ、或は発信されて通電が開始される。

【0040】このような構成とすることにより、電力ピーク時間帯に除霜ヒータの通電が禁止され、冷凍室の温度の上昇を抑制することができる。このため、冷凍室温度の上昇に応じて予定される圧縮機の運転による大きな電力消費を抑制でき、電力ピーク時間帯の電力消費量が低減され、電力需要のピークカットによる負荷平準化が達成される。また、電力料金が低い時間帯の電力消費が減らされ、代わりに電力料金の安い時間帯で電力が消費されることにより、各需要家における電力料金を低減することが可能となる。特に、緊急に電力会社から一時的でも電力消費を抑えるようにとの情報が背信された場合には、このような運転を行うことにより、使用電力ピークとなる時間帯での電力消費を抑えることにより、電力需要のピークカットが達成できる。

【0041】また、本実施の形態において、前記制御回路が上記任意の時間帯に圧縮機、またはファンの作動を停止しても良く、この場合にも同様に上記の作用、効果

を奏することができる。

【0042】本発明の第4の実施の形態は、予め記憶された、あるいは配信された情報に基づいて定められた任意の時間帯、例えば電力料金情報に基づいて定められた時間帯に、冷蔵庫の運転を抑制するものである。特に、上記任意の時間帯において、扉を開けた際にブザーを鳴動させる制御を行うものである。

【0043】本発明の実施の形態4を図13により説明する。図13は、本発明の第4の実施の形態に係る冷蔵庫の制御方法を示す流れ図である。

【0044】この図に示す本実施の形態においては、電力ピーク時間帯に扉を開けた際、扉開平検出手段からの信号を受け、制御手段が警報器を鳴動させることにより、使用者に省エネ意識を喚起させ、扉の開放時間を短くさせることが可能である。これにより扉開放による冷凍室、冷蔵室の無用な温度上昇を抑制することができ、冷蔵庫の圧縮機を駆動しなくなることになる機会を低減し、圧縮機の運転率が抑制される。さらに、冷凍サイクルが動作する時間が抑えられるため、除霜する必要性が低減することにより、冷蔵庫の運転率が低減され、このため、電力ピーク時間帯の電力消費量が低減され、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能になると共に、電力料金が安い時間帯の電力消費が減らされることにより、各需要家における電力料金を低減することができる。特に、緊急に電力会社から一時的でも電力消費を抑えるようにとの情報が背信された場合には、このような運転を行うことにより、使用電力ピークとなる時間帯での電力消費を抑えることにより、電力需要のピークカットが達成できる。

【0045】本発明の第5の実施の形態は、予め記憶された、あるいは配信された情報に基づいて定められた任意の時間帯、例えば電力料金情報に基づいて定められた時間帯に、扉の開閉を不可能にする制御を行い、この扉開閉の制御が使用者の希望により選択可能な制御手段を備える冷蔵庫に関するものである。

【0046】本発明の実施の形態5を図14により、説明する。図14は、本発明の第5の実施の形態に係る冷蔵庫の制御の方法を示す流れ図である。

【0047】図14に示す本実施の形態において、冷蔵庫は使用者の選択により、電力ピーク時間帯に扉の開閉を不可能にする制御が行われ、使用者が省エネモードを選択した場合に、電力ピーク時間帯に扉の開閉の固定手段である扉開閉スイッチが固定側になっていることにより、扉の開閉が不可能となり、扉の開閉による冷凍室、冷蔵室の温度上昇を低減することが可能である。本実施形態では、冷蔵庫はその表面、例えば扉の前面部に、冷蔵庫に省消費電力の運転を行うように指令する省電力スイッチが配設され、このスイッチの入り切りに応じて、制御回路が扉開閉スイッチを固定あるいは開放する。上記省電力スイッチの入り切りを使用者が行うことにより

少消費電力の運転と扉開閉の固定とが選択される。扉開閉スイッチは、制御回路からの出力により、機械的に扉を固定するもの、あるいは電磁力により扉を固定するものでもよい。また、使用者が扉を無理に引っ張って、扉を破壊したり、電気店にクレームを入れたりしないように、「省エネモード設定」、「電力ピーク時間帯」等の表示を、表示ランプ等により行っても良い。

【0048】使用者が省エネモードを選択した場合は、電力ピーク時間帯に、扉の開閉が不可能となるため、扉の開閉による冷凍室、冷蔵室等の温度上昇を防止し、電力消費量を低減し、電力需要のピークカットによる負荷平準化を達成できる。また、電力料金が安い時間帯の電力消費を減らすことにより、各需要家の電力使用料金を低減することが可能である。特に、緊急に電力会社から一時的でも電力消費を抑えるようにとの情報が背信された場合には、このような運転を行うことにより、使用電力ピークとなる時間帯での電力消費を抑えることにより、電力需要のピークカットが達成できる。

【0049】以上のように、上記した実施の形態によれば、電力ピーク時間帯における冷蔵庫の運転率を低く抑えて、電力の消費量が低減されるので、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能になる。さらに、電力料金が安い時間帯での電力消費を減らし、電力料金が安い時間帯での電力消費に振り分けることにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。

【0050】また、電力ピーク時間帯で冷蔵庫の運転を抑制することにより、電力ピーク時間帯の電力消費量を抑制し、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能になる。さらに、電力料金が安い時間帯の電力消費を減らすことにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。

【0051】また、電力使用量がピークとなる時間帯での、冷凍室の温度上昇を抑制するので、その次に予定される圧縮機の運転による大きな電力消費を抑制でき、電力ピーク時間帯の電力消費量が低減される。さらに、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能になる。また、電力料金が安い時間帯の電力消費を減らし、代わりに電力料金が安い時間帯での電力消費に振り分けることにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。

【0052】また、電力ピーク時間帯に使用者が扉を開けるとブザーが鳴動し、使用者に省エネ意識を喚起させ、扉の開放時間を短くさせることが可能になるため、扉開放による冷凍室、冷蔵室の無用な温度上昇を抑制でき、電力ピーク時間帯の電力の消費量が低減され、電力需要のピークカットによる負荷平準化が可能になる。また、電力料金が安い時間帯の電力消費を減らすことにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。

【0053】また、電力ピーク時間帯に扉の開閉が不能

となり、扉の開閉による冷凍室、冷蔵室の温度上昇を防止できるので、電力ピーク時間帯の電力消費量を低減し、電力需要のピークカットによる負荷平準化を可能にすると共に、電力料金が安い時間帯の電力消費を減らすことにより、各需要家における電力料金を低減することが可能である。

【0054】さらには、以上の負荷平準化効果により、立地困難になりつつある発電所の増設を抑制できると共に、地球温暖化防止にも貢献できる。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、消費電力量を低減する冷蔵庫を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る冷蔵庫の実施例の概略構成を示す概略図である。

【図2】図1に示した冷蔵庫の制御装置における制御の流れを示すブロック図である。

【図3】図1に示した冷蔵庫の制御装置で使用される電力料金テーブルを示す図である。

【図4】図1に示す冷蔵庫の時刻変化に対する運転状況を示す運転図である。

【図5】図1に示す冷蔵庫に配信される電力情報の配信の繋がりを示す概略図である。

【図6】図1に示す冷蔵庫の強制運転の制御の流れを示

すブロック図である。

【図7】図1に示す冷蔵庫の1つの運転条件の算出の手順を示すブロック図である。

【図8】図1に示す冷蔵庫の別の運転条件の算出の手順を示すブロック図である。

【図9】図1に示す冷蔵庫のさらに別の運転条件の算出の手順を示すブロック図である。

【図10】図1に示す冷蔵庫の圧縮機の運転条件の算出の手順を示すブロック図である。

10 【図11】本発明の第2の実施の形態に係る冷蔵庫の圧縮機の回転数の制御方法を示す流れ図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態に係る冷蔵庫のヒータの制御方法を示す流れ図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態に係る冷蔵庫の制御方法を示す流れ図である。

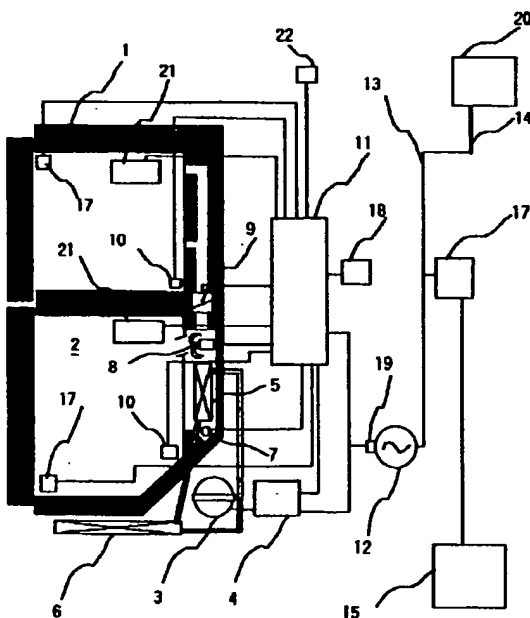
【図14】本発明の第5の実施の形態に係る冷蔵庫の扉の制御方法を示す流れ図である。

【符号の説明】

1…… 冷蔵庫、2…… 貯蔵室、3…… 圧縮機、4…… インバータ、5…… 冷却器、10…… 庫内温度検出手段、11…… 制御回路、13…… 電灯線、14…… 電力線、17…… 受信手段、23…… 料金テーブル記憶手段、24…… 時刻管理手段、26…… 演算手段、27…… 運転制御手段。

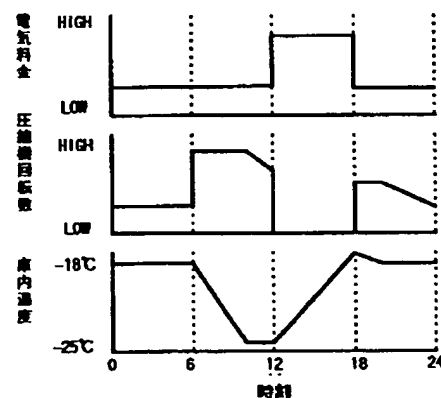
【図1】

図1



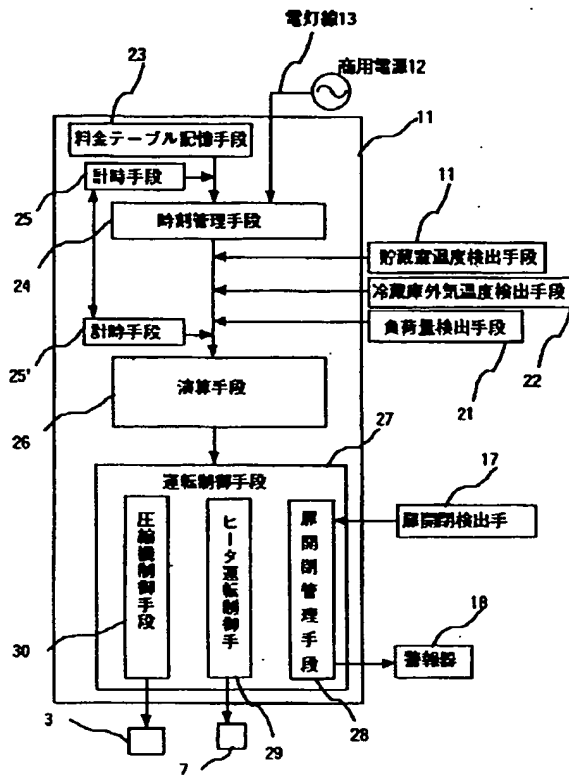
【図3】

図3



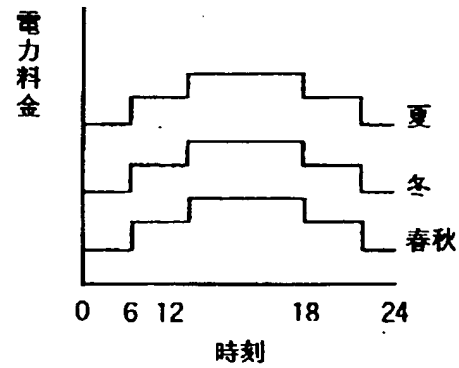
【図2】

図 2



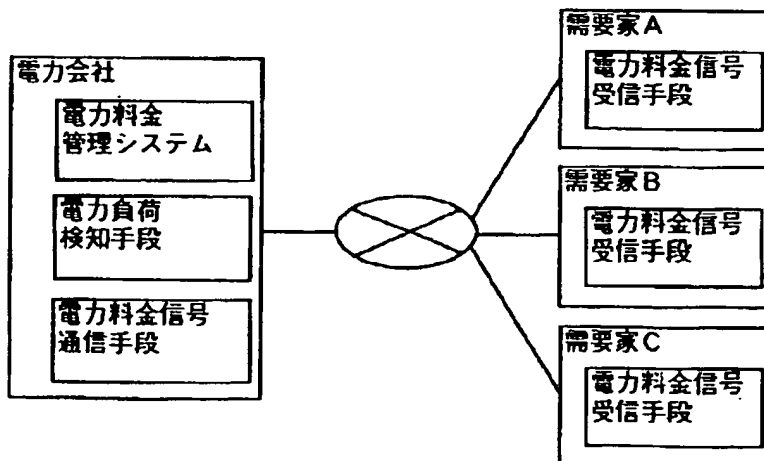
【図4】

図 4



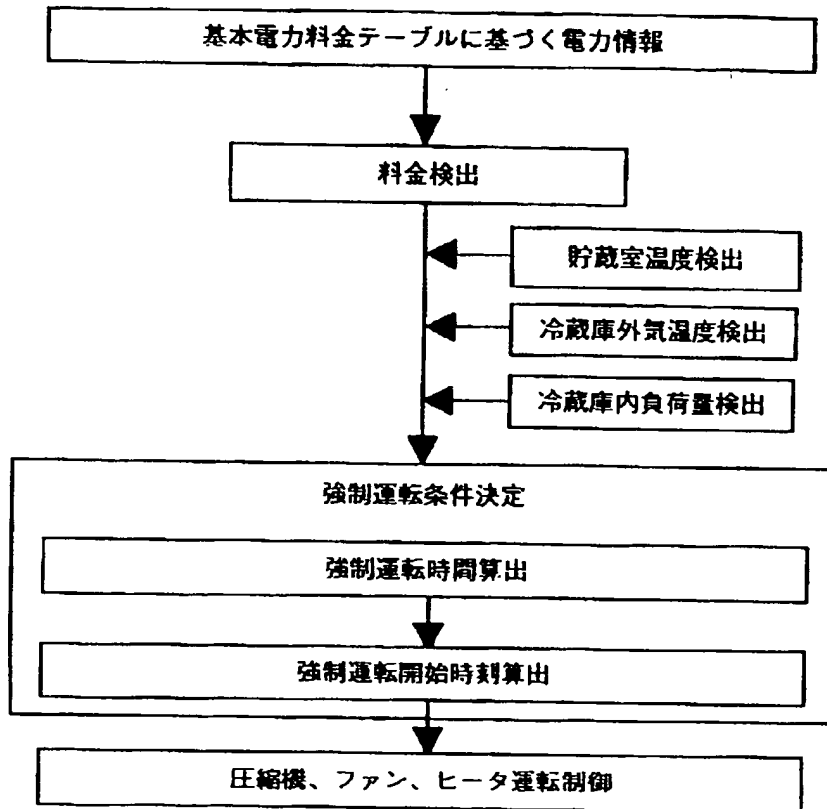
【図5】

図 5



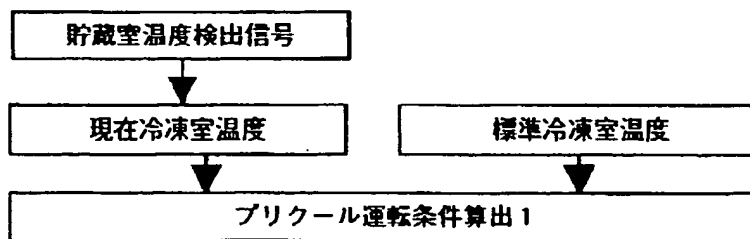
【図6】

図6



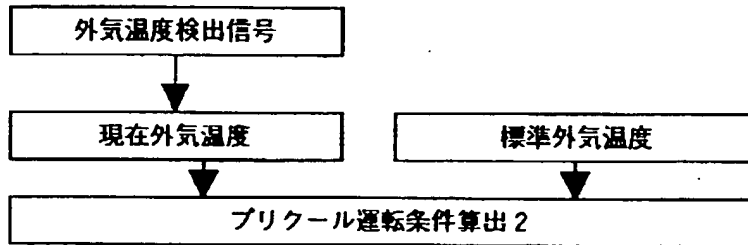
【図7】

図7



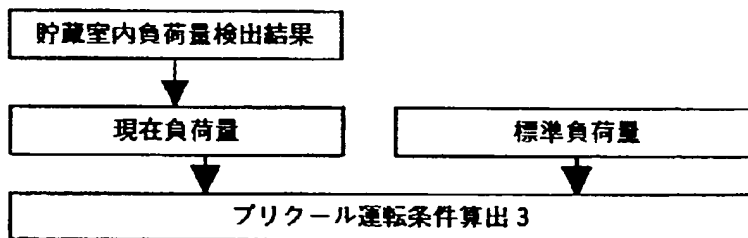
【図8】

図 8



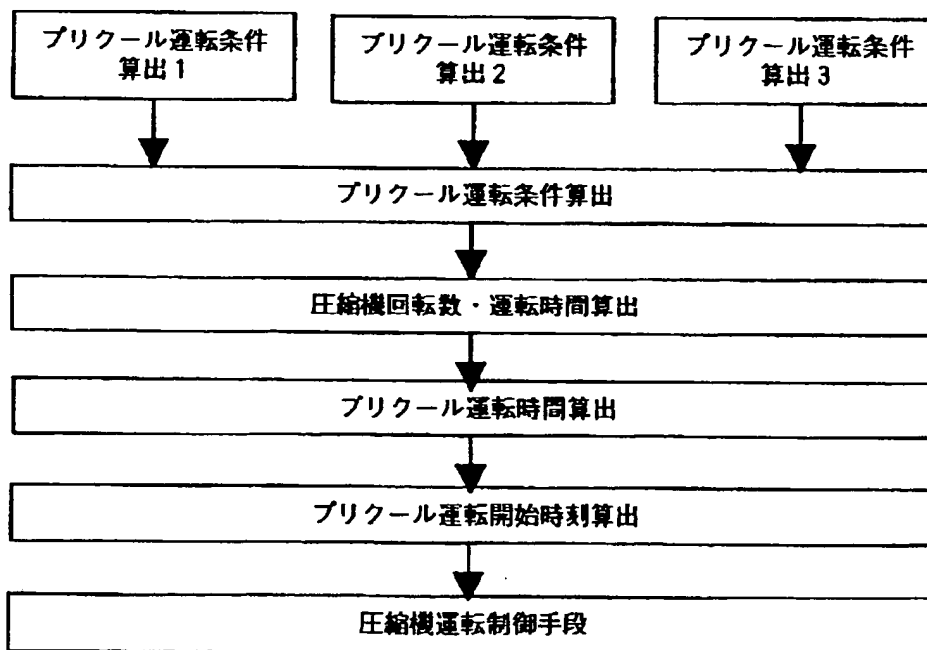
【図9】

図 9



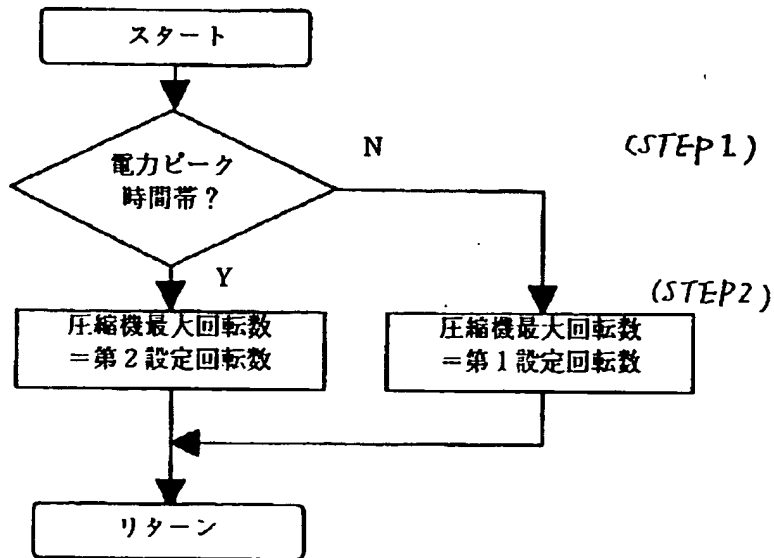
【図10】

図 10



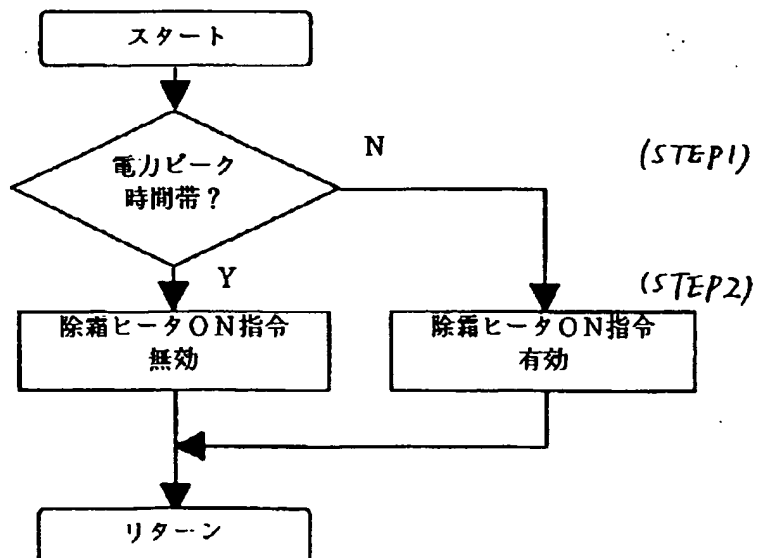
【図11】

図11



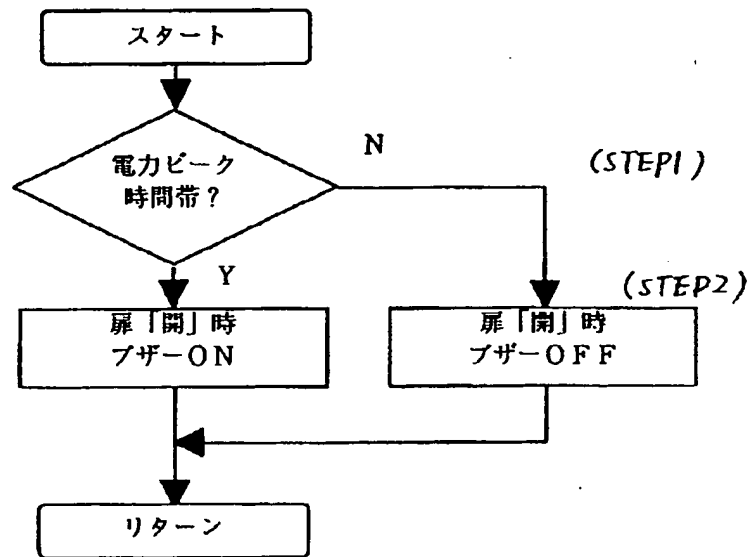
【図12】

図12



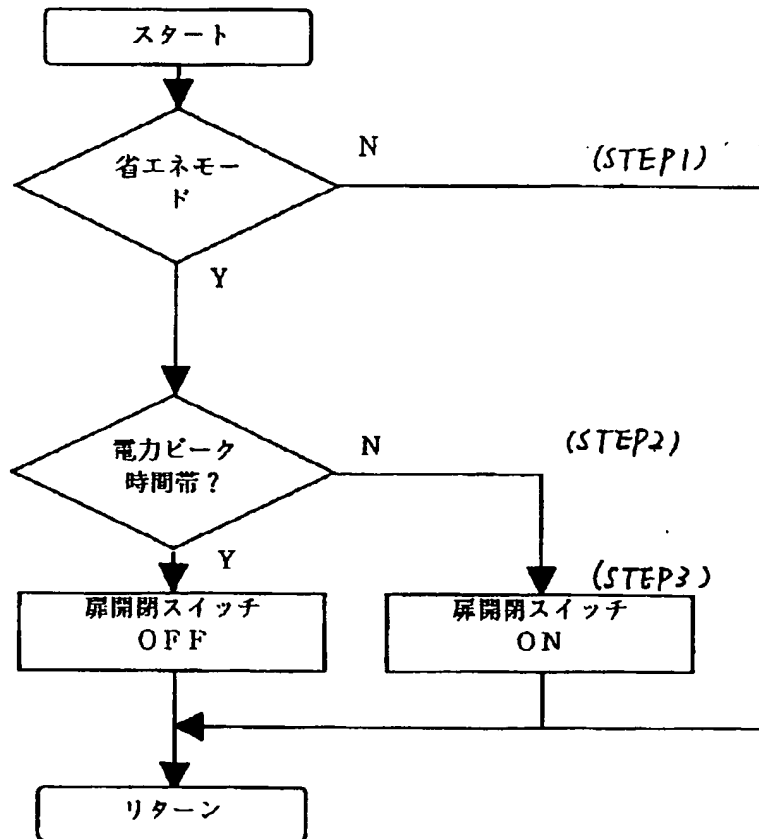
【図13】

図13



【図14】

図14



フロントページの続き

(72)発明者 岩田 博
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内

Fターム(参考) 3L045 AA02 BA01 BA03 CA02 CA03
DA02 EA01 GA07 HA01 LA05
LA06 LA09 LA10 LA11 LA15
LA18 MA02 MA05 NA15 NA16
NA22 PA01 PA02 PA03
3L046 AA02 BA01 CA06 GA01 GA06
GB03 JA05 JA06 JA09 JA10
JA11 JA13 JA17 KA02 KA05
LA01 LA22 MA03